Cryptogamie, Algologie 1986, 7 (3) : 189-192

DE L'UTILISATION DE LANTHANE COMME TRACEUR DE LA VOIE APOPLASTIQUE CHEZ *CYSTOSEIRA NODICAULIS* (FUCALES, CYTOSEIRACEAE)*

Marie EPIARD-LAHAYE[1], Liliane PELLEGRINI[1] et Michel PENOT[2]

RÉSUMÉ. — La technique du lanthane comme traceur de la voie apoplastique a été employée dans le cas de l'algue *C. nodicaulis* (Withering) Roberts. Le lanthane est appliqué à la base sectionnée de rameaux tandis que le déplacement du La^{3+} est suivi en fonction du temps, au niveau de l'axe et au niveau de l'apex. Une localisation limitée des dépôts au niveau de la paroi permet d'affirmer que la voie apoplastique existe chez ces végétaux. La cinétique de transport est lente. Ce transfert apoplastique apparaît, par ailleurs, limité à la couche méristodermique et aux premières assises du cortex.

ABSTRACT. — Lanthanum nitrate was employed to determine, by electron microscopy, the pathway of solutes (and water ?) in *C. nodicaulis* (Withering) Roberts axis, after its introduction through the base of excised branches. The transport of La^{3+} was followed as a function of time (0-8 days) and at two levels (at 4 cm from the base and close to the apex). The presence of lanthanum deposits in the walls indicates that an apoplastic transport exist in the algae. The transport velocity is very low. Furthermore, the lanthanum deposit appears localized only in the walls of the meristoderm and the first cortical layers.

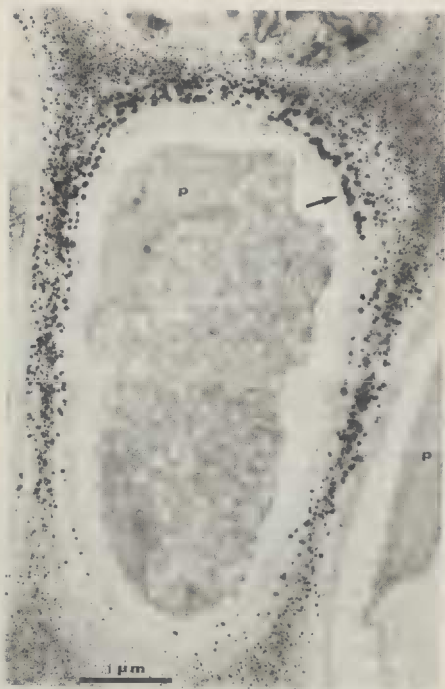
MOTS CLÉS : *Cystoseira nodicaulis*, Cystoseiraceae, Fucales, lanthane, transport apoplastique.

La question des transports à longue distance de l'eau et des substances dissoutes se conçoit chez les Végétaux Supérieurs en terme de voie symplasmique (c'est-à-dire par le biais d'un continuum cytoplasmique) ou de voie apoplastique (c'est-à-dire par l'intermédiaire des compartiments extracellulaires tels les parois, les méats, le xylème). Certaines différenciations cellulaires imposent d'ailleurs un passage obligatoire par la voie symplasmique (ce serait le cas de la racine où le cadre de Caspary interrompt la continuité apoplastique au niveau de l'endoderme).

* Communication présentée au Colloque de la Société Phycologique de France à Caen (25-27 avril 1986), en hommage à Madame le Professeur P. GAYRAL.

1. Faculté des Sciences, Laboratoire de Biologie Végétale, 13288 Marseille - France.
2. Faculté des Sciences, Laboratoire de Physiologie Végétale, 29287 Brest Cedex - France.

Source : MNHN, Paris



Source : MNHN, Paris

Cette dualité de voies peut se concevoir également chez les grandes algues, où l'on sait maintenant qu'un transport à longue distance, soit de photoassimilats (v. SCHMITZ, 1982; BUGGELN, 1983), soit d'éléments minéraux (v. FLOC'H, 1982), existe tant chez les Laminariales que chez les Fucales (FLOC'H et PENOT, 1972; PENOT et PENOT, 1977).

A cet égard, le lanthane du fait qu'il est dense aux électrons, du fait aussi qu'il ne franchit qu'exceptionnellement le plasmalemme, a permis à de nombreux auteurs (ROBARDS et ROBB, 1974; CAMPBELL et al., 1974; VAN STEVENINCK et al., 1976; DUPONT et LEONARD, 1977; EVERT et al., 1985) par l'intermédiaire de la microscopie électronique de visualiser le trajet de l'eau et des sels dans différentes structures. C'est donc cette technique qui a été appliquée au *Cystoseira nodicaulis* (Withering) Roberts. Des fragments de rameaux primaires de 10 cm de longueur, sectionnés au-dessus des tophules, comportant leur apex, sont prélevés sur des thalles. La base de ces fragments, sur une longueur de 2 cm, est plongée dans une solution de lanthane à 2 % dans l'eau de mer contenue dans un flacon, tandis que le reste de ces rameaux est maintenu en immersion dans de l'eau de mer; l'étanchéité entre ces deux milieux est assurée par un joint de paraffine.

Des coupes ultrafines sont faites tant dans la région moyenne (à 4 cm de la base) qu'au voisinage de l'apex, après des durées de temps variables (0, 2, 4, 6 et 8 j). Les coupes sont examinées directement sans contraste préalable.

Les résultats montrent à l'évidence qu'un mouvement des sels de lanthane existe; cette redistribution est limitée aux zones extracellulaires. Aucun transfert ne s'effectue vers l'intérieur des cellules (physode, noyau ou autre organite). En coupe transversale, on note un gradient, en ce sens que la localisation est particulièrement dense au niveau de la zone interne des parois. Après 8 j (Fig.), une densité de grains est observable au niveau des 2 assises cellulaires externes (zone méristématique incluse), tandis qu'à ce stade aucun marquage n'est décelable dans les zones internes (médulla).

Ces résultats indiquent clairement pour la première fois chez les algues, à notre connaissance, que la voie apoplastique contribue, pour une part non négligeable, au mouvement de redistribution des solutés.

D'autre part, l'absence de marquage intense après 2, 4 j indique que le mouvement est lent, ce qui s'expliquerait par l'absence vraisemblable de mouvement d'eau à longue distance. On notera enfin que les zones proches du cortex externe présentent une «perméabilité» de la voie apoplastique plus grande que celle des zones centrales.

Figure : Cellule de la première couche corticale chez un rameau de *C. nodicaulis* en coupe transversale. On notera la répartition préférentielle des précipités noirs de La^{3+} (flèche) au niveau des parois. p : phéoplaste. (Durée de migration : 8 jours).

Source : MNHN, Paris

BIBLIOGRAPHIE

BUGGELN R.G., 1983 — Photoassimilate translocation in brown algae. *Progress in Phycol. Res.* 2 (8) : 284-332.

CAMPBELL N., THOMSON W.W. & PLATT K., 1974 – The apoplastic pathway of transport to salt glands. *J. Exp. Bot.* 25 (4) : 61-69.

DUPONT F.M. & LEONARD R.T., 1977 – The use of lanthanum to study the functional development of the casparian strip in corn roots. *Protoplasma* 91 : 315-323.

EVERT R.F., BOTHA C.E.J. & MIERZWA R.J., 1985 — Free-space marker studies on the leaf of *Zea mays* L. *Protoplasma* 126 : 62-73.

FLOC'H J.Y., 1982 - Uptake of inorganic ions and their long distance transport in Fucales and Laminariales. *In* L.M. SRIVASTAVA (Ed.), *Synthetic and Degradative Processes in Marine Macrophytes.* Berlin, New York, Walter de Gruyter, pp. 139-166.

FLOC'H J.Y. & PENOT M., 1972 — Transport du ^{32}P et du ^{86}Rb chez quelques algues brunes : orientation des migrations et voies de conduction. *Physiol. Vég.* 10 : 677-686.

PENOT M. & PENOT M., 1977 - Quelques aspects originaux des transports à longue distance dans le thalle de *Ascophyllum nodosum* (L.) Le Jolis (Phaeophyceae, Fucales). *Phycologia* 16 (3) : 339-347.

ROBARDS A.W. & ROBB M.E., 1974 — The entry of ions and molecules into roots : an investigation using electron-opaque tracers. *Planta* 120 : 1-12.

SCHMITZ K., 1982 – Translocation of organic compounds in Laminariales. *In* L.M. SRIVASTAVA (Ed.), *Synthetic and Degradative Processes in Marine Macrophytes.* Berlin, New York, Walter de Gruyter, pp. 167-182.

VAN STEVENINCK R.F.M., VAN STEVENINCK M.E. & CHESCOE D., 1976 — Intracellular binding of lanthanum in root tips of barley (*Hordeum vulgare*). *Protoplasma* 90 : 89-97.

Source : MNHN, Paris